

4.Рэнкин В.У., Клафи П., Халберт С. и др. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.

Получено 11.02.2009

УДК 629.4.015 : 625.03

В.Ф.ХАРЧЕНКО, Ю.В.МІНСЬВА, кандидати техн. наук, О.О.ВЕРХУША
Харківська національна академія міського господарства

УДОСКОНАЛЕННЯ ВУЗЛІВ ВИЯВЛЕННЯ БУКСУВАННЯ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Розглядається питання підвищення сил зчеплення тягової рухомої одиниці з рейковою колією. Пропонується новий вузол виявлення буксування на рухомій одиниці електротранспорту.

Проблемі підвищення сил зчеплення тягової рухомої одиниці у зонах крипу і буксування протягом багатьох років надається велика увага, але достатньо повного рішення цієї задачі не досягнуто через складність і недостатнє вивчення процесів, що впливають на сили зчеплення, а також відсутність чітких вимог до їх параметрів.

Знаходять застосування комбіновані способи підвищення зчіпних властивостей, наприклад, у зоні малих швидкостей надлишкового ковзання здійснюється подання піску під колісні пари рухомої одиниці.

Підвищення коефіцієнта зчеплення здійснюється також при роботі колісної пари в зоні буксування з підвищеною швидкістю надлишкового ковзання, оскільки у багатьох випадках поверхня бандажу і колії очищується. Цей спосіб можна віднести до термічних, але він різко підвищує знос бандажів коліс і рейок.

Аналіз літературних джерел [1-3] свідчить, що проблемі підвищення зчіпних сил тягової рухомої одиниці приділяють увагу як в Україні, так і за кордоном. Розроблені вимоги до протибуксовочного захисту та проведений аналіз ефективності щодо його застосування, проведені дослідження впливу перехідних процесів у тяговому електродвигуні на роботу протибуксовочного пристрою, проаналізовані фактори, які впливають на коефіцієнт зчеплення [4].

Метою даного дослідження є підвищення зчіпних сил тягової рухомої одиниці за рахунок впровадження нового вузла виявлення буксування на рухомій одиниці.

Якість функціонування будь-якого пристрою виявлення буксування залежить від параметрів вузла виявлення буксування (чутливість, коефіцієнт повернення).

Розрізняють два основні типи вузлів виявлення буксування – параметричні і тахометричні.

Параметричний вузол формує сигнал про буксування за яким-небудь параметром силового кола рухомої одиниці, тоді як тахометричний клас сигналізує про різницю частот обертання колісних пар. Найбільш прийнятним слід рахувати датчик параметричного класу, що дозволяє судити не тільки про буксування або юз, але і несправності силового ланцюга рухомої одиниці.

На жаль, чутливість таких датчиків відносно низька. Це пояснюється відмінністю електромеханічних характеристик тягових електродвигунів.

Відомий датчик виявлення буксування параметричного класу, що володіє вищою чутливістю [5].

На рис.1 наведена принципова схема реле буксування, яке забезпечує корекцію за швидкістю руху рухомої одиниці. З метою визначення її параметрів на рис.2 представлена еквівалентна схема, де двигуни М1 і М2 зображені у вигляді джерел ЕРС і резисторів R_{M1} і R_{M2} , котушка реле буксування представлена у вигляді опору R_{pb} , а резистори R_1 , R_2 , R_3 і діод Д1 зображені резисторами R_1 , R_2 , R_3 і R_{D1} .

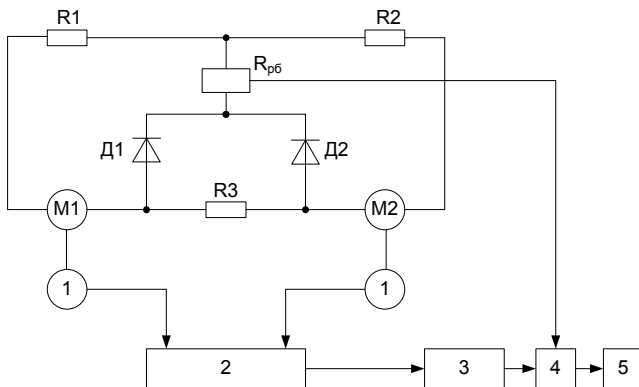


Рис.1 – Принципова схема протибуксовочного пристрою

Еквівалентна схема (рис.2) представлена з міркувань, що діод Д2 замкнутий і його опір рівний нескінченності. Її аналіз робимо методом контурних струмів, використовуючи три контури і вузлові точки а, б. Напрямок обходу контурів показано стрілками.

Після складання рівняння контурних струмів і перетворення їх в узагальнене рівняння одержуємо залежність

$$U_{pb} = \frac{-RE(a + RR_{D1})E_1(Ra - 2R_{D1}R^2) + I[aR_M R - R_M \times R^2 b + 2R^2 R_3 b + 2R^2 R_M \times b + 2aR + 2R(bR - R_{D1}R)]}{2aR + 2R(bR - R_{D1}R)}$$

$$\frac{+R^2 R_M \cdot b - a \cdot R \cdot R_M + R^2 \cdot R \partial_1 (R_3 + 2R_M)] + R \partial_1 R_M 2R^2}{2aR + 2R(bR - R \partial_1 R)} . \quad (1)$$

У цьому випадку «а» буде дорівнювати

$$a = R_{M2} \cdot R_1 - R_3 R_1 + R^2 - 2R, \quad (2)$$

а «b» дорівнює

$$b = R_{M2} + R_3 + R \partial_1 + R_2 . \quad (3)$$

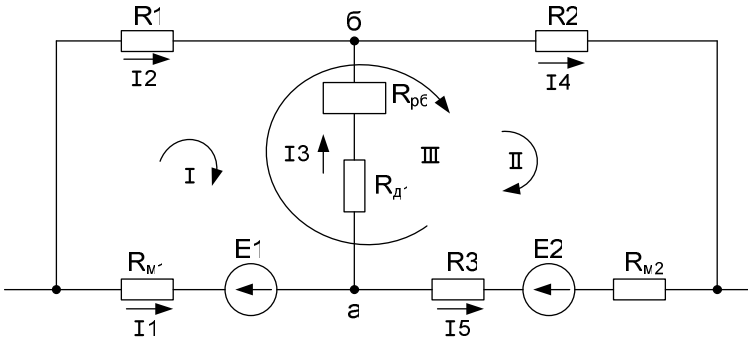


Рис.2 – Еквівалентна схема протибуксовочного пристрою

Розрахунок напруги в еквіпотенційних точках функції струму тягових електродвигунів для різних стадій буксування наведено на рис.3.

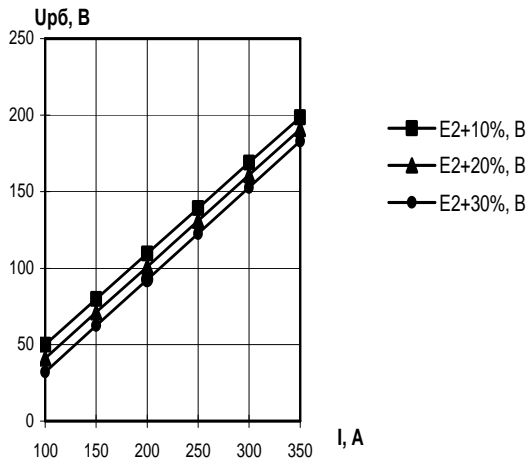


Рис.3 – Розрахункові значення $U_{рб}$ при різних стадіях буксування

Чутливість датчика виявлення буксування визначається опором котушки реле буксування, включеної до діагоналі моста.

Під коефіцієнтом повернення (K_v) розуміється відношення напруг в еквіпотенційних крапках, під дією яких відбувається відпуск і спрацьовування реле буксування. Вибір оптимальної величини коефіцієнта повернення має дуже важливу роль, тому що при високому значенні відбувається відпуск реле буксування за рахунок схемних перемикачів (включення резистора буксування), а при низьких – «залипання» реле. У першому випадку буксування не зупиняється, а в другому відбувається невинуватена втрата сили тяги.

На рис.4 показано графік зміни коефіцієнта повернення від струму тягових електродвигунів.

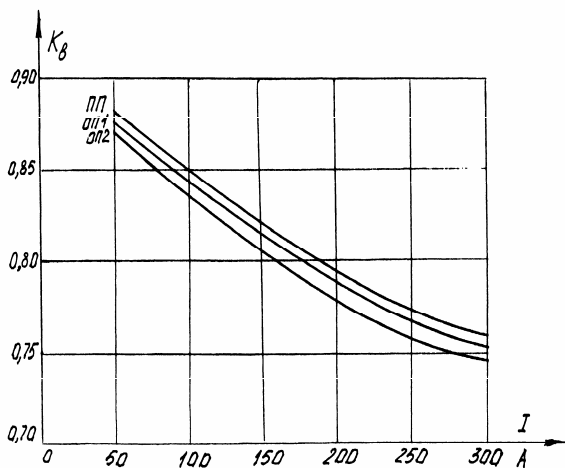


Рис. 4 – Залежність $K_v = f(I)$ при різних ступенях ослаблення поля

Аналіз наведених кривих свідчить, що в робочих діапазонах струму тягових електродвигунів гранична зміна коефіцієнта повернення не перевищує 14%, що дозволяє використовувати реле буксування з коефіцієнтом повернення близько 0,8.

На підставі викладеного можна вважати, що запропонований вузол виявлення буксування відповідає вимогам до пристроїв аналогічного призначення, які необхідні для модернізації рухомого складу, що експлуатується на підприємствах транспорту України.

1. Пат. №4323700 А1 Германия, МКИ В 60 В 39/00. Устройство для изменения трения между колесом и рельсом / Herrmann Hans. Заявл. 15.07.93. Опубл. 19.01.95.

2. Пат. №2055748 Россия, МКИ В 60 С 15/04. Устройство для увеличения сцепления колесной пары электровоза с рельсами / Б.П.Цалоев, Г.К.Параншивили (Россия) . - № 93035718/11. Заявл. 07.07.93. Оpubл. 10.03.96. Бюл. №7. – 6 с.

3. Пат. №38310А. Україна, МПК⁶ В 60 L 3/10. Протибуксовочний пристрій / В.С.Гайдуков, В.Х.Далека, Л.І.Кулагіна, Ю.В.Мінесва (Україна; №2000063602. Заявл. 21.06.2000. Оpubл. 15.05.2001. Бюл. 34. – 3 с.

4. Требования к противобуксовочной защите / В.Е.Гайдуков, В.Ф.Далека, Ю.В.Минеева. – Харьков, 1996. – 14 с. – Рус. – Деп. в УкрИНТЕИ 27.01.97, № 104 Укр97 // Анот. в журн. «Экспресс-новости; наука, техника, производство», №7-8, 1997.

5. Пат. №7474, МПК В 60 L 3/10. Протибуксирувальний пристрій / В.Х.Далека, В.Е.Гайдуков, М.С.Цвіркун, Ю.В.Мінесва. Оpubл. 15.06.2005. Бюл. №6.

Получено 08.01.2009

УДК 656.13 : 658

А.Н.ГОРЯИНОВ, канд. техн. наук, Т.Ф.ФЕДОРОВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ВОДИТЕЛЕЙ ПРИ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ АВТОТРАНСПОРТОМ

Рассматриваются методы организации работы транспортных средств и водителей при междугородных перевозках грузов. Определены существующие противоречия относительно описания режимов работы транспортных средств и водителей. Предложена классификация методов организации работы транспортных средств и водителей с учетом технологических особенностей перевозок грузов в междугородном сообщении.

Междугородные и международные перевозки имеют ярко выраженные отличительные признаки, такие как большие расстояния перевозки, длительная работа вдали от производственной базы [1]. Поэтому актуальным является рассмотрение и разработка классификации методов организации работы транспортных средств (ТС) и водителей при осуществлении междугородных перевозок грузов (МПГ) автотранспортом.

Существующие подходы к организации работы ТС и водителей рассматриваются в работах [1-6]. При организации движения ТС при MPG применяются в основном два метода: участковый и сквозной [1, 2, 4, 7], в работах [3, 5, 6] они носят название сквозной и участковой системы, а в [8] – схемы.

В соответствии с выбранным режимом движения ТС выделяют следующие виды организации труда водителей:

- при сквозном методе организации движения ТС: одиночная [1-4, 6, 7], сменная [1, 3, 6, 7], турная [1-4, 6, 7], спаренная [6];
- при участковом методе организации работы ТС: одиночная [1, 3, 4, 7], сменная [1, 3, 6, 7], подменная [6], сменно-групповая [6].